

Aus der Röntgenabteilung
der Chirurgischen Universitätsklinik
Frankfurt am Main

Direktor: Prof. Dr. med. F. Strnad

Komplikationen nach intrathoracalen Eingriffen
mit besonderer Berücksichtigung
röntgenologischer Probleme

Inauguraldissertation
zur
Erlangung des Doktorgrades
der gesamten Medizin

der hohen medizinischen Fakultät
der Johann Wolfgang Goethe-Universität
zu Frankfurt am Main

vorgelegt von
Emmi Schlott
aus Neuengronau

Frankfurt/M. 1963

Dekan: Prof.Dr. Frey

Referent: Priv.Doiz.Dr. Blaha

Korreferent: Prof.Dr. Strnad

Tag der mündlichen Prüfung: 19.12.1963

I n h a l t s a n g a b e

Einleitung	S. 1
Komplikationen nach intrathoracalen Eingriffen mit besonderer Berücksichtigung röntgenologischer Probleme	S. 3
1. Hinweise auf die historische Entwicklung der operativen Maßnahmen	S. 3
2. Komplikationen an den Weichteilen und am knöchernen Thorax	S. 5
3. Die Lungenflügelentfernungen	S. 7
4. Komplikationen nach Teilresektionen	S. 10
5. Die Bronchusstumpfsuffizienz	S. 12
6. Komplikationen im Bereich der zurückbleibenden Lunge	S. 14
7. Komplikationen nach Entschwartung der Lunge	S. 19
Zusammenfassung	S. 21
Schrifttum	S. 23



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41554805_0034

Einleitung

Um die verschiedenen Komplikationsmöglichkeiten nach einer Thoracotomie zu erfassen, wurden von 400 Patienten postoperativ angefertigte Röntgenbildererien angesehen. Sie sind in der Zeit von 1955 - 1960 in der Röntgenabteilung der chirurgischen Universitätsklinik angefertigt worden. Es handelte sich dabei um Kontrolluntersuchungen nach folgenden Operationen:

169 Pneumonectomien, davon

- 137 wegen eines Carcinoms,
- 21 wegen Tuberkulose,
- 6 wegen chronischer Pneumonie,
- 5 wegen Bronchiektasen bzw. Lungenzysten.

Im gleichen Zeitraum wurden

91 Lobektomien durchgeführt, davon

- 39 wegen Tuberkulose. Hierbei wurde z.T. gleichzeitig eine Decortikation oder eine Thoracoplastik vorgenommen. In
- 23 Fällen erfolgte die Lobektomie wegen eines Carcinoms, in
- 20 Fällen wegen Bronchiektasen, bei
- 9 Patienten handelte es sich um eine chronische Pneumonie.

10 Segmentresektionen wurden wegen tuberkulöser Herde durchgeführt,

34 Thoracotomien waren zu einer Decortikation sowie zur Entfernung extrapulmonaler Tumoren notwendig.

Außerdem fielen im gleichen Zeitraum noch

96 Probethoracotomien wegen eines nicht radikal operierbaren Carcinoms an.

Demnach war das Carcinom die Indikation zur Operation in 258 Fällen, eine chronische Pneumonie in 16 Fällen, die Tuberkulose in 85 Fällen, Bronchiektasen in 27 Fällen. 12 Mediastinaltumoren und 2 Rippentumoren wurden operiert. Interessant ist bei der Durchsicht des Krankengutes, daß wegen chronischer Pneumonie und Lungenabzess nur Männer über 40 Jahre zur Operation kamen. In der Carcinomchirurgie handelte es sich vorwiegend um Altersgruppen im 6. und 7. Lebensdezennium, davon waren 90 % Männer. Diese Verteilung zeigt, daß wir nicht nur des Grundleidens wegen, sondern auch wegen des Alters der Patienten mit verschiedenen Komplikationen zu rechnen haben.

Komplikationen nach intrathoracalen Eingriffen
mit besonderer Berücksichtigung
röntgenologischer Probleme.

Zunächst sollen kurz die historische Entwicklung gestreift und einige Hinweise auf die verschiedenen operativen Maßnahmen gegeben werden.

Zu Beginn der Lungenchirurgie war das Problem des offenen Pneumothorax zu überwinden. Dieser stellt nicht nur durch das Mediastinalflattern eine akute Bedrohung dar, sondern begünstigt auch Aspirationen, wie man sie postoperativ auf dem Röntgenbilde sehen kann. Auf verschiedenen Wegen, die mit den Namen Sauerbruch, Garré, Auer und Meltzer verbunden sind, versuchte man den offenen Pneumothorax auszuschalten, bis mit der Intubationsnarkose der heutige Stand erreicht wurde. Das Ausmaß der chirurgischen Eingriffe nahm schrittweise zu. Anfangs wurden nur Lungenabzesse mit dem Glühbrenner eröffnet, brandige Gewebstücke abgetragen oder größere, nicht sicher abgrenzbare Lungenteile in einzelnen Sitzungen entfernt (Hein). Tuffier und Lehnhardt nahmen Abtragungen quer durch das Lungengewebe vor. Es folgen die zweizeitigen ersten erfolgreichen Resektionen Sauerbruchs und Nissens, sowie von C. Haigh und Graham. Letztere haben die ersten einzeitigen Lungenresektionen durchgeführt. Danach empfahlen Brunn die Drainage des Pleurahohlraums und Rienhoff die Einzelversorgung der Hilusgebilde.

Neben Pneumonectomien und Lobektomien wurden Segmentresektionen durchgeführt (Churchill, Belsey, Deterling, Blades, Glagett, Kent und Overholt).

Die Umwege der Thoraxchirurgie finden sich in den Lehrbüchern von Derra und Nissen dargestellt. Ebenfalls wertvolles geschichtliches Material findet sich in dem Ergebnisbericht von R. Geißendörfer (1949).

Thoracotomie und Lungenresektionen sind standardisierte Eingriffe. Doch kann das operative Vorgehen z.B. schon durch die verschieden starke Beteiligung der Pleura am krankhaften Prozess so verändert werden, daß die Deutung der Röntgenbilder nach der Operation erschwert wird. Extrapleurale Ablösung bedingt beispielsweise eine verstärkte Reaktion der Brustwand, nicht selten kommt es zu vermehrter Exsudatbildung. Das frühe Verhalten des zurückbleibenden Parenchyms ist abhängig vom Ausmaß der Manipulationen, die zur Freilegung des Hilus notwendig sind. Eine gewaltsame Durchtrennung verwachsener Lappenspalten oder eine gleichzeitige Segmentresektion führen zur Blutung in das umgebende Gewebe. Lungenwundflächen, wie sie dann entstehen, bleiben entweder ungedeckt, oder sie werden durch eine Pleuranaht versorgt. Stärkere Reaktionen des Parenchyms mit Fibrinauflagerungen und späteren Ausdehnungsschwierigkeiten sind nicht selten. Die atypischen Lungenresektionen - wie die Enukleation von gutartigen Tumoren oder von Parasiten, die formlose Abtragung quer durch das Lungengewebe, auch die Kombination von Resektion und Dekortikation oder Entfernung von Brustwandteilen und Thoracoplastik - führen zu röntgenologischen Veränderungen, die nur durch den Operationsverlauf zu erklären sind.

Die Thoracotomie.

Komplikationen an den Weichteilen und am knöchernen Thorax.

Bei normalem Heilungsverlauf sind nach einer Thoracotomie die Weichteile mäßig geschwollen, die Rippen sind im Zugangsbereich geringgradig verlagert. Später können auf dem Röntgenbild periostale Reaktionen erkennbar sein.

Treten Wundinfektion und Abszedierung auf, so kommt es zu einer deutlichen Weichteilgeschwulst, eventuell sind Taschen- und Spiegelbildungen zu sehen. Nach Resektion mehrerer Rippen können Muskelhernien auftreten.

Das Hautemphysem ist verschieden stark ausgebildet. In einigen Fällen nimmt es ein erhebliches Ausmaß an. Die erneute Zunahme während des postoperativen Verlaufs kann darauf hinweisen, daß das Lungengewebe oder der Bronchialstumpf undicht und luftdurchlässig geworden sind.

Das Hautemphysem wird begünstigt durch die Drucksteigerung in der Resthöhle, die bei schnellem Ansteigen des Ergusses oder bei rascher Ausdehnung der Restlunge oder frühem Abhusten des Patienten eintritt (N i s s e n , S t i l l e r). Auch bei Undichtwerden des Thoraxwandverschlusses treten von neuem Luftsammlungen in den Weichteilen auf.

Rippenfrakturen sehen wir besonders bei älteren Patienten häufig. Bei der Rippenspreizung kann es auch zu Subluxation der Rippen in den Costotransversalgelenken kommen. Abrisse an der Knorpel-Knochengrenze, die ebenfalls bei der Operation eintreten können, sind im Röntgenbild kaum zu erkennen.

Sieht man im Verlauf der Heilung osteolytische Prozesse, so ist je nach der Grundkrankheit an entzündliche oder karzinomartige Metastasen zu denken. Wir haben z.B. nach einer Operation wegen eines Empyems oder einer chronischen Pneumonie wiederholt eine Osteomyelitis der Rippen mit unregelmäßigen Aufhellungszonen, Sequestern und starker periostaler Reaktion gesehen. Daneben sind auch ohne Infektion Resorptionerscheinungen an den Rippen zu beobachten, an denen z.B. bei der

Operation das Periost entfernt wurde oder nicht resorbierbares Nahtmaterial verwandt worden ist.

Die Lungenflügelentfernung.

In der frühen Phase nach Lungenflügelresektion stellen Überdruck oder Unterdruck in der Brustkorbhälfte, aus der die Lunge entfernt worden ist, die Hauptgefahr dar. Es kann dadurch zu Komplikationen in der Resthöhle selber, an den Mediastinalorganen, im Parenchym der Restlunge oder an der Thoraxwand kommen.

Letztere haben wir im vorangegangenen Kapitel besprochen.

Die Druckänderung in einer Thoraxhälfte beeinträchtigt die Ventilation des verbliebenen Parenchyms. Bei normalem Verlauf findet sich in den ersten Tagen postoperativ in dem Raum, aus dem die Lunge entfernt worden ist, etwas Wundwasser und Blut. Dieser Erguss hält dem Druck, den die Restlunge inspiratorisch entfaltet, die Waage. In einigen Fällen wird nur wenig Exsudat gebildet, oder ein eingelegtes Drain leitet dieses nach außen ab. So kommt es zum Unterdruck in der operierten Thoraxhälfte. Klinisch treten Atemnot, Blässe, Cyanose, Druck- und Spannungsgefühl im Thorax auf. Im Röntgenbild sehen wir bei niedrigem Ergusspiegel das Mediastinum über das normale Maß hinaus zur operierten Seite verzogen. Die Restlunge wird überdehnt. Um die Verziehung der Mediastinalorgane und die Überdehnung der Restlunge zu verhindern, bevorzugen manche Kliniken den undrainierten Thoraxverschluß. Das postoperative Exsudat füllt die Pleurahöhle zunehmend aus und stellt die Grundlage des späteren Fibrothorax dar. Doch besteht bei diesem Vorgehen die Gefahr des Druckanstiegs in der Resthöhle durch den rasch zunehmenden Erguß. Er komprimiert das verbliebene Lungengewebe und führt zu weiterer Einschränkung des funktionstüchtigen Parenchyms. Bei entsprechenden klinischen Symptomen wird die Röntgenuntersuchung aus der Höhe des Exsudatspiegels und der Verziehung der Mediastinalorgane den Verdacht erhärten können, daß ein Mißverhältnis zwischen den Drucken in beiden Thoraxhälften vorliegt. Auf die dadurch begünstigten Komplikationen im Lungengewebe werden wir später zu sprechen kommen. Beobachtet man den schnellen Anstieg des Sekretspiegels,

so ist in erster Linie an eine massive Nachblutung in die Resthöhle zu denken. Außer den allgemeinen Wirkungen des Blutverlustes wirkt sich, wie oben erwähnt, der Druckanstieg auf die Ventilation der Restlung hemmend aus und verschlechtert den intrathoracalen Kreislauf. Auf dem Röntgenbild kann man versuchen, mit Hilfe des Zwerchfellstandes, der Breite des Brustkorbs, der Höhe des Spiegels und der Verdrängung des Mediastinums das Ausmaß des Blutverlustes annähernd zu schätzen.

Ein sicherer Hinweis auf eine abgelaufene Blutung sind röntgenologisch sichtbare Fibrinniederschläge. In dem Blutkuchen entstehen unregelmäßige Hohlräume, Kammern mit Spiegelbildungen. Im weiteren Verlauf begünstigt die postoperative Blutung die Eiterung in der Resthöhle und die Bronchusstumpfinuffizienz. Findet man bei Röntgenkontrollen eine auffällige Verflüssigung von Blutkuchen, so ist an eine Eiterbildung zu denken, die auch noch nach vielen Jahren eintreten kann und eine schwerwiegende Komplikation darstellt.

Es wurde schon erwähnt, wie es bei Überdruck oder Unterdruck in einer Thoraxhälfte zu abnormer Verlagerung der Mediastinalorgane kommt. So wird z.B. der Rückfluß des Blutes aus den großen Körpervenen gehemmt. An Angiogrammen wurde gezeigt (S e m i s c h , F o r s s m a n n , R i n k , B o l t), wie die Venenstämme z.B. der V. subclavia oder der V. cava inferior infolge der Druckänderung in einer Thoraxhälfte verzogen und abgeknickt sind. Schlechte Venenfüllung, Drosselung im Splanchnikusgebiet, Zug am Herzvorhof mit Reizleitungsstörungen können eintreten. Ebenso kann auch durch eine Blutung in das Mediastinum oder durch ein Mediastinalemphysem oder einen Pericarderguß der venöse Rückfluß gestört und postoperativ eine Einflußstauung hervorgerufen werden. Manche Patienten klagen über nächtliche ziehende Schmerzen in einem oder beiden Armen. Dieses "Armsyndrom" ist nach Stiller eine Folge der Behinderung des venösen Rückstroms aus den Armen.

Der Ösophagus ist Jahre nach der Operation manchmal extrem abgewinkelt in seinem Verlauf. Kräuselung, Faltenverwerfung,

Nischenbildung, Impressionen in Höhe der Bifurkation rufen Passagehemmung und geringe Kontrastmittelretention hervor. Ist der Ablauf der peristaltischen Welle gestört, so ist bei entsprechender Grundkrankheit an einwachsende Metastasen zu denken.

Kam es bei der Operation zur Verletzung des N. phrenicus, so finden wir auf der operierten Thoraxseite ein besonders hochstehendes Zwerchfell, beim Durchleuchten eventuell paradoxe Atemverschieblichkeit.

Außerdem begünstigt die Zwerchfelllähmung eine Verlagerung extrathoracal gelegener Organe. Nach linksseitiger Pneumonektomie finden sich schon ohne Phrenicusverletzung eine Anhebung des Magenfundus, Funduskaskadenbildung, Verlagerung des Bulbus und Divertikelbildung (Stiller). Weitere Studien haben Kraus, Nehr Korn, Seiffert, Weishaar den extrathoracalen Folgen der Pneumonektomie gewidmet. Nach intraoperativen Zwerchfellverletzungen kann eine Luftsichel unterhalb des Zwerchfells zu erkennen sein. Differentialdiagnostisch ist ein vorangegangenes Pneumoperitoneum auszuschließen. Bei der Durchsicht der Bilder fallen erhebliche Lageveränderungen auf, doch sind sie kein Maß für Funktionsstörungen der Organe und bereiten nur in seltenen Fällen Beschwerden.

Komplikationen nach Teilresektionen.

Es sollen die Störungen des Heilungsverlaufes nach Lobektomien und Segmentresektionen besprochen werden. Das günstige Endergebnis jeder Teilresektion hängt von der möglichst raschen und vollständigen Ausdehnung der Restlunge ab. Ein verbleibender Hohlraum stellt die Hauptquelle aller Komplikationen dar.

Im allgemeinen kann man schon bei der Operation feststellen, ob die Lunge ausdehnungsfähig ist, ob die Entfaltung ohne weitere Hilfe und rasch vor sich gehen wird, oder ob Ausdehnungshindernisse vorliegen. So erlaubt z.B. die Beschaffenheit der Lungenoberfläche und des Lungenparenchyms Rückschlüsse auf die Entfaltungsfähigkeit des Gewebes. Nicht entfernte Schwarten oder Lungenfibrosen sind zu nennen. Auch ein zurückgebliebener unbelüfteter Parenchymrest verhindert manchmal die Wiederausdehnung. Ein weiteres Hindernis stellt ein übermäßig großer, unelastischer Brustkorb mit tiefstehendem Zwerchfell und erweiterten Zwischenrippenräumen beim alten Menschen dar. Auch chirurgische Maßnahmen, wie die Verkleinerung des Parenchymrestes durch Nähte, können die Wiederausdehnung hemmen.

Die ungenügende postoperative Entfaltung der verbliebenen Lunge ist eine wichtige Störung. Von der Resthöhle können Komplikationen ihren Ausgang nehmen. Es kommt zur Ansammlung eines Ergusses zwischen den Pleurablättern. Wir haben verfolgt, wie unter dem Exsudatmantel Bronchus- und Parenchymfisteln auftraten.

Auch begünstigt ein Erguß Atelektasen und Retentionspneumonien im darunterliegenden Parenchym, worauf wir später noch eingehen. Nach Infektion des Ergusses mit Eitererregern entsteht ein Pleuraempyem.

Zur Verhinderung dieser vom postoperativen Hohlraum ausgehenden Komplikationen werden nach Teilresektionen Drains eingelegt. Sie sollen die durch das Lungengewebe austretende Luft sowie Blut und Wundwasser nach außen ableiten und eine störungsfreie Entfaltung der Restlunge gewähren.

Auf den ersten Röntgenbildern nach der Operation interessieren den Chirurgen: Ist die Restlunge entfaltet oder nicht ? Wie groß ist die Pleurahöhle ? Stehen die Drainagen in Verbindung mit den Lufttaschen oder abgekapselten Ergüssen ?

Steigt zwischen den Pleurablättern ein Erguß an, so ist das ein Hinweis darauf, daß das Drain nicht mehr funktioniert. Die Lunge wird unter dem Exsudatmantel verschieden stark komprimiert. Bronchogramme zeigen die mitunter hochgradige Kompression vor allem der basalen Lungenabschnitte. Kommt es zusätzlich zu einem Verschuß des versorgenden Bronchus durch einen Sekretpfropf, so sehen wir das Bild einer Totalatelektase. Differentialdiagnostisch ist an einen postoperativen Lungenkollaps zu denken. Hartstrahl- und Schichtaufnahmen können zur Beurteilung herangezogen werden. Nach einem Lungenkollaps oder einer massiven Atelektase sind die Aussichten auf eine Entfaltung der Restlunge in der Folgezeit schlecht.

In einem Fall wurden nach ungestörtem Verlauf die Drainagen entfernt; die nachfolgenden Bilder zeigten erneut Lufttaschen, Ergußansammlung, Verschattungen des Parenchyms und Teilkollaps der Lunge. Es ist dabei nicht zu unterscheiden, was an Verschattungen pleurabedingt und was durch Minderbelüftung der Lunge verursacht ist.

Eine andere vom Pleuraraum ausgehende Komplikation ist die Nachblutung und die starke Wundwasserbildung. Es kommt dadurch zu Verdickungen an der Lungenoberfläche, die die Entfaltung der Lunge behindern. Später treten Schwarten oder eine Infektion der Resthöhle auf. Es kann sich eine "starre Lunge" ausbilden. Kommt es doch zu einer Verklebung der Pleurablätter bzw. Beseitigung des Resthohlraums, so entsteht die sogenannte "Defektheilung", die mit starker Verziehung der Mediastinalorgane und des Zwerchfells, sowie einer Schrumpfung des knöchernen Thorax einhergeht. Die Nachbarorgane schmiegen sich an die Lunge an. Sie hat sich in Wirklichkeit nicht ausgedehnt, doch ist kein Hohlraum mehr zu erkennen.

Das zentrale Problem der gesamten Lungenchirurgie stellt die solide Versorgung des Bronchialstumpfes dar. Auch bei undichtem Bronchialstumpf kann sich nach Teilresektion die Lunge nicht wieder ausdehnen.

Die Bronchusstumpfsuffizienz.

Das röntgenologisch wichtigste Kapitel nach Lungenresektionen ist der Nachweis der Bronchusstumpfsuffizienz. Die Ursachen der Bronchusstumpfkomplicationen liegen neben seiner unsachgemäßen Behandlung in erster Linie in der ungeeigneten Auswahl der Patienten nach Allgemeinzustand und Lokalbefund. Die Heilung des Bronchusstumpfes kann gestört werden z.B. durch akute Entzündungen. Es können sich dabei um das abgeschnittene Ende des Bronchus Abszesse bilden, die später ein Pleuraempyem hervorrufen. Daneben treten chronische Entzündungen auf, z.B. Fremdkörpergranulome, die um die Fäden herumwachsen und Rezidiven eines Krebses oder Tuberkulosegranulomen ähnlich sehen. Neben gelegentlich vorkommenden technischen Irrtümern stellen die spezifische Entzündung bzw. die vor der Operation ungenügend beeinflusste Tuberkulose und ihre Folgen die Hauptquelle aller Komplikationen dar (B a r e t t , B e l l , B l a h a , B i c k f o r d , C h a m b e r l a i n , C o r p e , E d w a r d s , E s p l e n , E e r l a n d , H i r d e s , K r a a n , A u e r b a c h , M i t s c h e l , M o n o d , M u r p h y , B a r n e y , N e a l e t a l . , O v e r h o l t , R a u c h , N a e f , R i e d e r , W e y l , R o b i n s o n , T a n n e r , G i e r h a k e , T h o m a s , P r o u s t , V o s s c h u l t e). Unter Umständen kann auch ein Carcinom, das im Stumpfbereich wächst, zu Komplikationen führen. (A n g u l o , B l a h a , L a n g e - C o r d e s) Darüber hinaus sind die Stumpfkomplicationen umso häufiger, je größer der Bronchus ist. Sicher spielt auch das Lebensalter, ganz allgemein die "Vitalität des Gewebes" eine Rolle.

Welche röntgenologischen Veränderungen sprechen bei klinischem Verdacht für eine Bronchusstumpfsuffizienz ? Wir unterscheiden direkte und indirekte Zeichen. Verdächtig sind verbleibende Lufttaschen bzw. das Größerwerden des Resthohlraumes. Auch der wiederkehrende Lungenkollaps nach Teilresektionen, insbesondere der Spätkollaps nach Entfernung der

Drainagen weist auf die Möglichkeit einer Bronchusstumpfinsuffizienz hin. Rasches Absinken des bei der letzten Kontrolle noch vorhandenen Flüssigkeitsspiegels zeigt dem Röntgenologen an, daß ein Teil davon ausgehustet worden sein muß. Ist der Defekt groß, so können bei der Durchleuchtung veränderte Atemtechnik bzw. Mittelfellbewegungen auffallen. Tritt aus der Resthöhle infektiöse Flüssigkeit in den Bronchialbaum über, so werden in der gleichseitigen Restlunge oder in der Lunge der Gegenseite multiple Verschattungen infolge Aspiration sichtbar.

Direkt sind Fistelverbindungen neben der endoskopischen Besichtigung durch Einbringen von Kontrastmittel nachzuweisen. Dabei kann man in die Höhle ein flüssiges Kontrastmittel einbringen, manchmal ist es besser, es wie bei der Bronchographie direkt auf den Bronchusstumpf zu geben. Allerdings kann es lange dauern, bis die freie Pleurahöhle erreicht ist, weil oft noch Fibrinfetzen und Nekrosen auf dem Stumpf liegen.

Komplikationen im Bereich der zurückbleibenden Lunge.

Die verbliebene Lunge bietet ein buntes Bild von Veränderungen. Weichteildichte, fleckige oder streifige Schatten sind netzartig über das ganze Parenchym verteilt oder nur in einem umschriebenen Feld z.B. parahilär, basal, in der Umgebung des Operationsfeldes zu sehen. Das lufthaltige Gewebe zwischen den Schatten ruft deutliche Kontraste hervor. Diesen röntgenologischen Verschattungen entsprechen in der Lunge größere oder kleinere Atelektasen. Zu ihrer Entstehung tragen verschiedene Einflüsse auf das Parenchym während oder nach der Operation bei. So wird intraoperativ am Lungengewebe manipuliert; vor allem bei Teilresektionen kann es zu stumpfen und geringen scharfen Verletzungen der Randpartien mit blutiger Durchtränkung des Parenchyms kommen. Auch die postoperativ schmerzbedingt oberflächliche Atmung und die eingeschränkte Beweglichkeit des Brustkorbs begünstigen das Auftreten einer Atelektase. Die Narkose kann zu Reizung und Schädigung der Bronchialschleimhaut führen. Da in den ersten Tagen nach der Operation das Abhusten des Bronchialschleims erschwert ist, wird das Bronchuslumen leicht durch einen entstehenden Sekretpfropf verlegt. Durch die Ableitungen und Drainagen besteht eine veränderte Atemdynamik. Auch ein das Lungengewebe von außen komprimierender Erguß kann eine Kompressionsatelektase hervorrufen. In manchen Kliniken werden schon kleine Herde als Atelektasen bezeichnet (M a t h e y 29 %), in anderen werden nur 0,3 % als solche angegeben (M a l l e t - G u y).

Besteht röntgenologisch der Verdacht auf größere Atelektasen, so ist mit verschiedenen Komplikationen zu rechnen. Wird z.B. ein Bronchus durch einen Sekretpfropf verlegt, so kollabiert das zugehörige Lungensegment. Wir sehen beim Durchleuchten, wie die Atembewegungen des gesamten Lungenlappens und die entsprechenden Thoraxbewegungen eingeschränkt sind. Da gleichzeitig auch die der Atelektase benachbarten Bezirke weniger beatmet werden und das Abhusten des Sekretes erschwert ist, können auch weitere Bronchen verlegt und atelektatisch werden.

Nach Teilresektionen haben wir wiederholt beobachtet, daß die Restlunge auf der operierten Seite nach anfänglicher Ausdehnung kollabierte. Der Kollaps ist im allgemeinen Folge einer Verlegung des zugehörigen Bronchus durch Blutkoagula, Sekretpfropfe oder zähen Schleim. Die atelektatische Lunge erscheint im Röntgenbild als milchglasartige Verschattung in Hilusnähe. Es fehlt die Lungenzeichnung, die normalerweise bis zur seitlichen Thoraxwand zu erkennen ist. Je länger die Lunge kollabiert bleibt, umso schlechter werden die Entfaltungsaussichten. V i e t e n schreibt hierzu: "Wenn erst einmal mehr als 1 - 2 Wochen vergangen sind, verhindern pneumonische Vorgänge in der atelektatischen Lunge und eine zunehmende Verschwartung der viszeralen Pleura die Ausdehnung der Lunge oft endgültig." Früh massiv verschattete Lungenteile schrumpfen später. Kommt es nach endobronchialer Absaugung erneut zum Kollabieren, so muß daran gedacht werden, daß Luft durch den Bronchusstumpf oder die Thoraxwand in die Pleurahöhle eindringt.

Eine weitere Komplikation stellt die postoperative Bronchopneumonie dar. Begünstigend wirkt sich auch hierbei das mangelhafte Abhusten des Patienten aus. Das zunächst seröse Sekret wird infiziert, es kommt zur Bronchitis und interstitiellen Entzündung. Ob es sich um pneumonische Verschattungen im Röntgenbild handelt, kann nur im Zusammenhang mit dem klinischen Eindruck und Befund geklärt werden. Wiederholte Röntgenkontrollaufnahmen orientieren über die Zunahme oder den Rückgang der Veränderungen. Alle postoperativen Komplikationen führen zu weiterer Verschlechterung der Sauerstoffversorgung des Kranken. Es kommt nach v o n E u l e r zu einem Anstieg des Druckes im kleinen Kreislauf und zu einer Mehrbelastung sowohl des linken als auch des rechten Herzventrikels. Nach entzündlicher Grundkrankheit bzw. Carcinom können spezifische Streuung oder Metastasierung in die gesunde Lunge - infolge der Operation aber auch unabhängig von ihr - auftreten. Entsprechende Veränderungen werden früh oder erst nach Monaten sichtbar. Erscheinen schon während der ersten Tage nach Resektion wegen Lungentuberkulose in der gesunden Lunge Fleckschatten, so sind sie nicht auf Streuung während oder nach

der Operation zurückzuführen. Ein Intervall von weniger als einer Woche scheint für die röntgenologische Manifestation tuberkulöser Streuherde zu kurz. Tuberkulöse Bronchitis postoperativ wurde in den vergangenen Jahren oft beschrieben. Atelektasen bilden sich nach Abhusten und endobronchialer Absaugung bald zurück, während ein reduzierter Allgemeinzustand, Bakteriennachweis im Sputum auf spezifische Streuung in die andere Lunge deuten (T e g d t m e i e r) .

Sind postoperativ auf dem Röntgenbild Hohlräume zu sehen, so kann es sich um kavernöse Einschmelzung von spezifischen Prozessen oder Infarkten, Abszesse oder pleurale Hohlräume handeln. Besonders deutlich kommen sie auf Schichtbildern zur Darstellung. Ein Abszess kann embolisch, metastatisch oder infolge Aspiration entstehen. Eine lufthaltige Höhle mit Spiegelbildung deutet auf eine tuberkulöse Kaverne. Karzinomeinschmelzungshöhlen zeigen meist eine dicke, unregelmäßig begrenzte Wand.

Die Luftleere eines Lungenlappens stellt die auffälligste vom Bronchialsystem ausgehende Komplikation dar. M o u n i e r - K u h n spricht ganz allgemein von bronchogenen Komplikationen. Er zählt dazu die tracheobronchiale Sekretüberschwemmung, postoperative Bronchitiden, er bezieht auch die Atelektase mit ein. Zur Ätiologie hat er festgestellt, daß respiratorische Vorbelastung, die Art des Eingriffs und der Anästhesie eine Rolle spielen. Schmerz und Minderbeweglichkeit des Brustkorbs kommen hinzu, doch liegt letzten Endes die Ursache aller bronchogenen Komplikationen in einer Sekretverhaltung. Wir verweisen auf die Arbeiten von B i o c c a et al., D i b o l d , H u e c k , E e r l a n d , Z o r n , G ü n t e r t , H u t s c h e n r e u t e r sowie K r e s s .

Neben der Atelektase gibt es noch viele andere Ursachen für großflächige postoperative Lungenverschattungen im Röntgenbild. B l a h a hat sie wie folgt zusammengefaßt:

1. Bronchogene Komplikationen :

- a) Atelektase,
- b) Bronchuskollaps,
- c) massive Aspiration,
- d) tracheobronchiale Überschwemmung,
"drowned lung" (Mounier - Kuhn)

2. Gefäßbedingte Komplikationen :

- a) Infarzierung nach falscher Gefäßunterbindung,
- b) Lappentorsion,
- c) Infarkt,
- d) intrapulmonale Hämatome

3. Entzündliche Veränderungen:

- a) Lobärpneumonie,
- b) Retentionspneumonie,
- c) Aspirationspneumonie,
- d) Käsige Pneumonie.

Diese Zusammenstellung folgt den Darstellungen von B a l a s ,
B i o c c a , B r u n n e r , H u z l e y , P e c o r a ,
H a r r i s o n und S a l y e r .

Bei der Durchsicht der Thoraxbefunde an der chirurgischen
Universitätsklinik Frankfurt a.M. nach Pneumonectomien hat
sich vielfach eine "verwaschene Durchtränkung" der Lunge der
Gegenseite gezeigt. Ähnliche Befunde werden auch von
B i o c c a sowie B a l a s beschrieben. Welche intrapul-
monalen Veränderungen können diesen generalisierten, über
große Teile der Lunge ausgestreuten Eintrübungen entsprechen ?
Es ist dabei an gefäßbedingte Prozesse zu denken. Vermehrte
Durchblutung, Stauungserscheinungen, Infarzierungen, multiple
Embolien können sich dahinter verbergen. Oft sieht man die
Lungenwurzel verbreitert und unscharf konturiert. Die Gefäße

in den hilusnahen und basalen Abschnitten sind deutlicher durch streifige, verwaschene Zeichnung hervorgehoben. Die bronchogenen Komplikationen - wie ausgedehnte Aspiration z.B. die unmittelbar postoperativ narkosebedingte Aspiration, Belüftungsstörungen, die von den gerichteten Atelektasen basal bis zu den multilokulären Entlüftungsstörungen der partiell kollabierten Lunge reichen, - sind oben erwähnt worden. Auch Veränderungen der Bronchialschleimhaut, die durch Blutung vom Bronchusstumpf her hervorgerufen werden, die sich bald wieder zurückbilden, ähnlich der Hämoptoe Lungentuberkulöser, sind differentialdiagnostisch in Erwägung zu ziehen. Daß auch eine Lymphangitis carcinomatosa oder eine spezifische Streuung solche generalisierten Veränderungen hervorrufen kann, wurde oben besprochen. Die besondere Gefährdung bei ausgedehnter, kavernöser bazillenpositiver, medikament-resistenter Tuberkulose ist bekannt. Für die Komplikationen nach tuberkulösen Prozessen sei auf die Arbeiten von P a t e r s o n , A d e l b e r g e r , R o t h s t e i n , R i n k , S c h l o s s e r und J a r v i s hingewiesen.

Bei vorwiegend basaler Verschattung ist auch an einen Pleuraerguß zu denken, der durch Kompression zu lokaler Unterbelüftung der Lunge führt. Auch Veränderungen unterhalb des Zwerchfells - wie postoperative Magenatonie oder ein paralytischer Ileus - können reflektorisch zu Atelektasen in der Lunge führen.

Eine Differentialdiagnose fleckförmiger Verschattungen oder generalisierter Eintrübungen auf dem Röntgenbild ist kaum möglich. Entscheidend ist das klinische Bild, und manchmal bringt eine Besserung des Befundes auf eine bestimmte Therapie hin nachträglich eine Klärung.

Komplikationen nach Entschwartung der Lunge

Zweck und Ziel der Dekortikation der Lunge besteht darin, pleurale Höhlen bzw. Schwarten zu beseitigen und die Lunge zur Wiederausdehnung zu bringen. So wird z.B. eine Dekortikation nach einem Hämatothorax zur Entfernung der Pleuraschwarten und zur Verbesserung der Lungenfunktion durchgeführt. Auch starre Pleuraschwielen, die ein Empyem umgeben und das Kollabieren und Ausheilen der Resthöhle verhindern, werden durch diesen Eingriff abgetragen. Die Operation geht wahrscheinlich auf F o w l e r und D e l o r m e s zurück. Weitere Berichte finden sich bei L i l i e n t h a l , K ü m m e l , H e d b l o m . Die Wiederaufnahme dieser Entschwartung ist mit den Namen C h u r c h i l l , S a m s o n , B u r f o r d , T u t t l e et al. verbunden. Berichte von dieser Methode liegen von B r o c k , G o r d o n , B é - r a r d , D e w a r , W e l l e s , Z u c k s c h w e r d t , B e r n o u , W a c h s m u t h , K e r g i n , K l a s - s e n , sowie von S c h a u t z vor.

Die operative Technik besteht zunächst in einer Thoracotomie. Oft müssen an der starren Thoraxwand mehrere Rippen entfernt werden, um einen ausreichenden Zugang zum Operationsgebiet zu bekommen. Beim Ablösen der Schwarte von der Lunge kann das Gewebe einreißen. Dann komplizieren Luftaustritte über längere Zeit und postoperative Nachblutungen den Heilungsverlauf. Am Ende der Operation besteht zwischen der Brustwand und der Oberfläche der Lunge oft ein erheblicher Abstand. Die Entschwartung hat nur die Voraussetzung zur Entfaltung geschaffen, erst die Nachbehandlung sichert den Erfolg der Operation. Dabei kommt es darauf an, daß sich die Lunge möglichst rasch ausdehnt und der Brustwand nähert. Laufende Röntgenkontrollen zeigen, ob dieses Ziel erreicht ist, oder ob noch eine breite Resthöhle vorhanden ist. In diesem Fall ist mit weiteren Komplikationen zu rechnen.

Die pleuralen Komplikationen sind ähnlich denen der Teilresektionen. Blutung und Infektion mit nachfolgendem Empyem stehen im Vordergrund. Bei ausgedehnten Wunden der Lungenoberfläche

kommen Sickerblutungen vor. Schon nach kurzer Zeit bilden sich auf diesen von neuem Schwarten aus. Auch ein erstarrter Thorax, der sich nicht mehr an den Atembewegungen beteiligt, beeinträchtigt die Entfaltung der Lunge.

Die intrapulmonalen Ausdehnungshindernisse sind ebenfalls früher schon angeführt worden. Es kann sich präoperativ schon um eine sklerosierte Lunge, um Karnifikationen und ganz allgemein um Schrumpfungen gehandelt haben, sodaß der Lungenrest nicht mehr in der Lage ist, sich bis zur Brustwand zu entfalten. Postoperativ können dann Belüftungsstörungen besonders durch Sekretverhaltung sowie Entzündungsherde hinzutreten. Schließlich sind vor allem die Komplikationen im Bereich der Brustwand selbst zu nennen, weil ja sehr oft in einem vereiterten Bereich operiert wird. Es handelt sich oft um septisch Chirurgie. Die Arbeiten von K e r g i n , E l l i s , H e d b e r g und K r ü g e r , von S a r o t , D a r k und von S c h e r e r geben im einzelnen neben den Beiträgen von S p a t h , den Übersichten von S a m s o n et al P e c o r a und R i n k nähere Aufschlüsse. Nur in seltene Fällen ist die Resthöhle steril.

Zur Verhütung eines postoperativen Hohlraums kann man den Eingriff mit einer Thoracoplastik kombinieren. Danach legt sich die Brustwand der Lunge an, die von der Resthöhle ausgehenden Komplikationen sind weitgehend ausgeschaltet.

Zeigt sich bei einer Röntgenkontrolluntersuchung nur eine mangelhafte Entfaltung der Lunge, so ist nach Ausdehnungshindernissen pulmonaler oder pleuraler Genese zu suchen. Bei der schweren Operation kann es zu Nebenverletzungen kommen, z.B. ist auf dem Röntgenbild darauf zu achten, ob freie Luft im Bauchraum vorliegt, ob Anhalt für eine Läsion des N. phrenici gegeben ist, oder ob das Pericard verletzt worden ist, was sich durch einen Pericarderguß anzeigen kann.

Die falsche Indikation, der Versuch am untauglichen Objekt - z.B. am schon präoperativ starren Lungengewebe - stellen die Hauptquote von Versagern.

Zusammenfassung

Es wurde über röntgenologisch erkennbare Komplikationen nach Lungenoperationen berichtet.

400 Röntgenbilderserien von Patienten wurden angesehen, die eine Thoracotomie durchgemacht haben und in den Jahren 1955 - 1960 zur Kontrolluntersuchung in die Röntgenabteilung der Chirurgischen Universitätsklinik Frankfurt a.M. kamen. Die Einteilung erfolgte nach Pneumonektomien, Lobektomien, Segmentresektionen, Lungendekortikationen. Wir haben jeweils Bilder der frühen postoperativen Periode und des späteren Heilungsverlaufs mit präoperativen Aufnahmen verglichen und dabei auf Veränderungen an der Thoraxwand, in der Resthöhle, im Parenchym der verbliebenen Lunge, an den Mediastinalorganen und den extrathoracalen Organen geachtet.

Entscheidend für den Heilungsverlauf und das Wohlbefinden des Patienten sind die Vorgänge in der Resthöhle. Nach einer Pneumonektomie kann es durch einen zu großen oder zu kleinen Erguß zu Druckdifferenzen im Thorax kommen. Das Spannungsgleichgewicht, das zwischen beiden Thoraxhälften inspiratorisch und expiratorisch bestand, ist mehr oder weniger gestört. Die Beatmung der verbliebenen Lunge wird dadurch beeinträchtigt. Auch die Wirkung des von der Resthöhle ausgehenden Überdrucks oder Unterdrucks auf die Füllung der Venenstämmen des Thorax, das Herz und den intrathoracalen Kreislauf wurden besprochen. Außerdem begünstigt ein großer Erguß Bronchusstumpfsuffizienz und Parenchymfisteln. Im Röntgenbild sprechen für diese Komplikation verbleibende Lufttaschen, multiple, neu aufgetretene Aspirationen bei Rückgang des Flüssigkeitsspiegels in der Resthöhle. Direkt ist sie durch die Darstellung einer Fistelverbindung vom Bronchusstumpf zum Pleuraraum nachzuweisen. Auch nach Teilresektionen oder Lungendekortikation ist das befriedigende Endergebnis von den Veränderungen abhängig, die sich in dem Raum abspielen, aus dem die Lunge entfernt worden ist. Ein sich hier ansammelndes Exsudat verhindert die Entfaltung des restlichen

Lungenflügels und begünstigt die Ausbildung eines Pleuraempyems. Außerdem fiel auf, daß besonders nach einer Operation wegen entzündlicher Grundkrankheit - chronischer Pneumonie, Tuberkulose, Pleuraempyem - die verbliebene Lunge sich nur ungenügend entfaltet. Schon vor der Operation bestehen intrapulmonale Fibrose, Cirrhose und Pleuraadhäsionen. Der Erguß wird bald durch Fibrin in Kammern unterteilt, in denen sich Spiegel einstellen. Im weiteren Verlauf bilden sich breite Schwarten mantelförmig und basal aus und können zu dichter Verschattung einer Thoraxhälfte führen. Auch Wenzl hat auf diese gesteigerte Verklebungstendenz bei entzündlicher Grundkrankheit hingewiesen. Nach Lobektomie wegen Carcinom oder Bronchiektasen entfaltet sich die Lunge im Verlauf von 3 Wochen gut. Der Erguß wird resorbiert, es bildet sich eine geringe Pleuraverdickung aus, die die respiratorische Entfaltung der Lunge kaum behindert. Doch ist auch die Grundkrankheit nur ein Faktor in der Reihe anderer Faktoren, die das Endresultat bestimmen. So sahen wir, wie die postoperativen Komplikationen und Anpassungsvorgänge deutlich altersabhängig auftreten.

Zur Beurteilung postoperativer Röntgenbilder ist es nötig, das operative Vorgehen, die Grundkrankheit und die sich daraus ergebenden postoperativen Komplikationsmöglichkeiten zu kennen. In persönlicher Zusammenarbeit von Chirurgen und Röntgenologen können differentialdiagnostische Erwägungen angestellt und röntgenologische und klinische Symptome gedeutet werden.

Schrifttum

- Adams, W.E. Pulmonary reserve and its influence on the development of lung surgery.
J.Thorac.Surg. 40, 2 (1960)
- Adelberger, L. Die operative Behandlung der Lungentuberkulose.
Therap.Berichte 32, 114 (1960)
- " " " und H.Blaha
Über Kombinationen zwischen intrapleuralem und extrapleuralem Pneumothorax.
Schweiz.Zeitschr. Tbk. 8, 193 (1951)
- Angulo, A. Über die Heilungsvorgänge an Bronchialstümpfen und die Entstehung von Bronchialfisteln nach Lungenresektionen.
Bruns' Beiträge klin.Chir. 189, 76 (1954)
- Balás, A. Über die Nachbehandlung und Komplikationen nach Lungenoperationen.
Zbl.Chir. 80, 610 (1955)
- Barrett, R.J., H.S.Neal, J.C.Day, P.T.Chapman, P.V.O'Rourke, E.J.O'Brien und W.M.Tuttle
Pulmonary resection in the treatment of pulmonary tuberculosis.
J.Thorac.Surg. 36, 803 (1958)
- Bell, J.W., A.M.Decker jr. und J.W.Raleigh
A comparison of the results of the surgical and the non-surgical treatment of tuberculous patients with the open-negative syndrom.
Amer.Rev.Tbc. 75, 538 (1957)
- Bellinger, H. Die besondere Bedeutung der Körperschichtaufnahme für die Beurteilung des extrapleuralem, subfascialen Pneumo- und Oleothorax.
Dtsch.Tbk.Bl. 11, 233 (1937)
- Belsey, R. Stainless stealwire suture technique in thoracic surgery.
Thorax 1, 29 (1946)
- Beno, J.T., W.Weisel
Spontaneous contralateral pneumothorax complicating thoracic surgical procedure.
J.Thorac.Surg. 23, 272 (1952)
- Bérard, M. und P.Juttin
La pleuro-pneumonectomie. Mode de traitement radical de la pleurésie purulente tuberculeuse associée à des lésions du parenchyme pulmonaire.
Rev.Tbc. (Fr.) 13, 589 (1949)

- Bernon, A., R.Goyer, Marceaux und J.Tricoire.
Les vieux pyothorax tuberculeux et leurs traitements.
Presse med. 1949, 858
- Bickford, B.J., F.R.Edwards, J.R.Esplen, J.G.Gifford, O.F.Thomas
A further report on lung resection for pulmonary tuberculosis.
Thorax 7, 310-316 (1952)
- Biocca, P., L.Provenziale und A.Pasanisi
Die Bedeutung der Druckänderung im kleinen Kreislauf bei den Lungenresektionen.
Arch.chir.thorace 11, 427-437 (1954)
- " " " , R.Ricceri, G.F.Fegiz
Probleme der Pathophysiologie des übrigbleibenden Lungenlappens.
Arch.chir.thorace 12, 77-101 (1955)
- Birath, G., C.Crafoord und P.Rudström
Pulmonary function after pneumonectomy and lobectomy.
J.Thorac.surg. 16, 492 (1947)
- Blades, B. Surgical diseases of the chest.
St.Louis Mosby 1961
- Blaha, H. Über Bronchalveränderungen bei der Lungentuberkulose.
Fortschr.Röntgenstr. 76, 606 (1952)
- " " " Schichtbilder von Bronchalveränderungen bei der Lungentuberkulose.
Stuttgart, Georg Thieme Verlag 1954
- " " " Über die rechte Zeit für den chirurgischen Eingriff bei der Lungentuberkulose.
Tbk-Arzt 10, 1 (1956)
- " " " Kollapschirurgische Eingriffe: Thorakoplastik, Plomben, Extrapleurale Pneumolyse.
Med.Klin. 51, 271 (1956)
- " " " Beiträge zur Lungen- und Bronchalchirurgie.
Im Druck.
- " " " und W.Arnemann
Iatrogene Pleuraempyeme.
Bruns' Beitr.klin.Chir. 196, 476 (1958)
- Bolt, W., Th.Wedekind
Druck in der A.Pulmonalis und Lungenkarzinom bei Bronchialcarcinomen vor und nach der Operation.
Verhandl.Dsch.Ges.Inn.Med. 57, 333 (1951)

- Bolt, W. und A.Stanisheff, O.Zorn
Intracardiale Druckmessungen vor und nach Lungen-
resektionen.
Münch.Med.Wschr. 93, 574 (1951)
- " " und H.W.Knippling und H.Rink
Prä- und Postoperative funktionsanalytische Er-
gebnisse bei lungenchirurgischen Eingriffen.
Münch.Med.Wschr. 14, 421 u. 483 (1953)
- " " , W.Forssmann, H.Rink
Selektive Lungenangiographie.
Stuttgart, Thieme-Verlag 1957
- Borelli, F., G.Esposito
Über Strukturveränderungen am Bronchialbaum der
Restlunge nach Pneumonectomie.
Chir.Thor. 5, 420-433 (1952)
- Bremer, J.L. The fate of the remaining lung tissue after
lobectomy or pneumonectomy.
J.Thorac.Surg. 6, 336 (1937)
- Brock, A.C. The fate of pleural cavity after pneumonectomy.
14.Intern.Chir.Kongress, Brüssel 1952, 1025
- Brückner, H. Die postoperativen Veränderungen am Tracheo-
bronchialbaum, am Zwerchfell und am Thorax nach
lungenchirurgischen Eingriffen, beobachtet am
Veratungsröntgennativbild.
Thoraxchir. 4, 42 (1956/57)
- Brunner, A. Röntgenkontrolle nach Thoraxoperationen.
in Lehrbuch der Röntgendiagnostik von
Sinz - Baensch - Friedl - Uhlinger.
Stuttgart, Georg Thieme-Verlag 1952
- " " " Die Mediastinalhernie in ihrer Bedeutung für
die Thoraxchirurgie.
Langenbeck's Arch.klin.Chir. 273, 513 (1953)
- Burford, Th.H., E.F.Parker, P.C.Samson
Early pulmonary decortication in the treatment
of posttraumatic empyema.
Ann.Surg. 122, 163 (1945)
- Chamberlain, I.M., R.Klopstock
Segmental resection for pulmonary tuberculosis.
Surg.Clin.North Amer. 36, 913 (1956)
- Churchill, E.D. Lobectomy and pneumonectomy in bronchiectasis
and cystic disease.
J.Thorac.Surg. 6, 286 u. 329 (1937)

- Corpe, R.F., F.A.Blalock
The fate of the patient with persistent cavitation and non-infectious sputum (open negative) after discharge from the hospital.
Amer.Rev.Tbc. 77, 764 (1958)
- Cournand, A., F.B.Berry
The effect of pneumonectomy upon cardio-pulmonary function in adult patients.
Ann.Surg. 116, 532 (1943)
- McCoy, H.I., I.Steinberg, Ch.T.Dotter
Angiocardiographic findings in thoracoplasty, artificial pneumoperitoneum and phreniclasia.
J.Thorac.Surg. 21, 149 (1951)
- Dark, J.
Pulmonary decortication.
Lancet II, 950 (1959)
- Delorme, E.
Nouveau Traitement des empyèmes chroniques.
Gaz.Hosp. 67, 94 (1894)
- Derigo, A.
Veränderungen der Hilusgefäße der Restlunge.
Med.e.Chir. 63, 116-124 (1958)
- Derra, E.
Handbuch der Thoraxchirurgie.
Berlin-Göttingen-Heidelberg, Springer-Verlag 1958
- " " , H.Rink
Erfahrungen mit der Segmentresektion bei Lungentbc.
Wien.med.Wschr. 104, 72-78 (1954)
- Dibold, E., O.Hueck
Bronchoskopische Behandlung postoperativer Verstopfungsatelektasen.
Anaesthe. 7, 140-143 (1958)
- Edwards, J.E.
Classification of pulmonary hypertension and anatomy of the postnatal and fetal pulmonary vascular bed.
in Pulmonary Circulation
London, New York, Grune & Stratton 1959
- Eerland, L.D.
Avenir de la cavité restante après pneumonectomie.
XIV. Congr.Soc.Internat.Chir., Paris 1951
- Ellis, F.H., O.T.Clagett, D.T.Carr
Simultaneous pulmonary resection and thoracoplasty in the treatment of pulmonary tuberculosis.
Amer.Rev.Tbc. 65, 159 (1952)
- van Epps, E.F.
Röntgenolog. Erkennung der pulmonalen Hypertension.
Amer.J.Roentgenol. 79, 241 (1950)
- Esser, C.
Über hochgradige Schrumpfung ganzer Lungenlappen.
Röntgenstr. 1, 71 (1949)

- Esser, C. Topographische Ausdeutung der Bronchien im Röntgenbild unter besonderer Berücksichtigung des Raumfaktors.
Stuttgart, Georg Thieme-Verlag 1957
- Fick, W. Über den Raumausgleich im Brustkorb nach Entfernung von Lungenteilen.
Arch.klin.Chir. 186, 424 (1936)
- Fischer, F.K. Beitrag zur Kenntniss der Veränderungen im Bronchogramm bei chronischer Bronchitis.
Fortschr.Röntgenstr. 72, 653 (1950)
- " " " Technik, Indikationen und Ergebnisse der Bronchographie mit wasserlöslichen Kontrastmitteln.
Schweiz.med.Wschr. 1950, 723
- Fowler, G.R. A case of thoracoplasty for the removal of a large cicatricial fibrous growth from the anterior of the chest, the result of old empyema.
Med.Rec. 44, 838 (1893)
- Frey, E.K. Über funktionelle Veränderungen nach Pneumonektomien.
14.Intern.Chirurg.Kongr. Brüssel 1952
- Gaenzler, E.A., J.W.Strieder Progressive Changes in pulmonary function after pneumonectomy: The influence of thoracoplasty, pneumothorax, oleothorax and plastic sponge plombage on the side of pneumonectomy.
J.Thorac.Surg. 22, 1 (1951)
- Garré, C., H.Quincke Lungenchirurgie.
Jena, Gustav Fischer 1912
- Geissendörfer, R. Die Lungenlappen- und Lungenflügelentfernung.
Erg.Chir. 35, 1 (1949)
- " " " Diskussion. I.Chirurg.Arbeitstagung in Bad Schachen, ref.Thoraxchir. 4, 179-195 (1956)
- Gleason, G.E., E.M.Kent Contralateral spontaneous pneumothorax following lobectomy.
J.Thorac.Surg. 18, 473 (1949)
- Gordon, I., R.C.Brock und E.S.Wells Decortication in pulmonary tuberculosis including studies of respiratory physiology.
J.Thorac.Surg. 18, 337 (1949)
- Gudjberg, C.E. Röntgenbilder nach Lobektomie oder Pneumonektomie wegen Bronchiektasen.
Acta radiol. (Stockh.) 44, 385-396 (1955)

- Günthert, H. Bronchoskopische Befunde bei Atelektasen.
Schweiz.Zschr.f.Tbk. 15, (1958)
- Graff, U. Über die Empyemresthöhle. Ihre Entstehung und
Umformbarkeit durch chirurgische Maßnahmen.
Bruns' Beitr.klin.Chir. 182, 175 (1951)
- Haight, C. Use of artificial - pneumothorax apparatus
during Thoracoplasty: Report of a case with
tuberculous empyema and pneumothorax.
Amer.Rev.Tbc. 25, 349 (1932)
- Harley, H.R.S. The radiological changes in pulmonary venous
hypertension with special reference to the root
shadows and lobular pattern.
Brit.Heart J. 23, 75 (1960)
- Harrison, R.W., W.E.Adams, E.T.Long, B.Burrows, A.Reimann
The clinical significance of cor pulmonale in
the reduction of cardiopulmonary reserve follo-
wing extensive pulmonary resection.
J.Thorac.Surg. 36, 352 (1958)
- Heidelbach, H. Ösophagusfisteln nach extrapleuralem Oleothorax.
Beitr.Klin.Tbk. 107, 460 (1952)
- Hein, J. Über den Stand der chirurgischen Behandlung der
Lungentbk im In- und Ausland.
Beitr.Klin.Tbk. 104, 37-49 (1950)
- Helm, H. Langzeitresultate bei Resektion wegen Bronchi-
ektasen.
Quart.J.Med. 27, 353-367 (1958)
- Hilber, H. Über das Wesen der regenerativen Lungenhyperplasie.
Zschr.Anat.Entw.gesch. 112, 488 (1943)
- Hirdes, J.J., C.I.Stegerhock
Results in 700 cases of pulmonary resection for
tuberculosis.
Dis.Chest. 30, 277 (1956)
- Horn, A. Die Lageveränderungen von Kavernen unter Thoraco-
plastik.
Zschr.Tbk. 101, 151 (1953)
- Hueck, O. Die Problematik der Lobektomie beim peripheren
Bronchialcarcinom.
Münch.Med.Wschr. 1958
- Hutschenreuter, K., B.Zorn
Über postoperative Lungenatelektasen.
Zbl.Chir. 83, 105-115 (1958)
- Huzly, A., F.Böhm
Atlas der Bronchoskopie.
Stuttgart, Georg Thieme-Verlag 1960

- James, W.R.L., G.M.Owen, A.I.Thomas
The small pulmonary arteries studied by a new
injectionmethod.
Brit.Heart J. 22, 695 (1960)
- Jones, R.S., F.H.Alley, J.L.Robinson, B.W.Meyer
Indications for lobectomy in the treatment of
carcinoma of lung.
J.Thorac.Surg. 32, 500 (1956)
- Kent, E.M. Conservative management of empyema following
total pneumonectomy.
J.Thorac.Surg. 20, 374 (1950)
- Kergin, F.G., F.P.Dewar
Pleural decortication in the prevention and
treatment of thoracogenic scoliosis.
Arch.Surg. 61, 705 (1950)
- Kessler, P. Erscheinungen in der Restlunge nach Resektionen.
Helvet.chir.acta 24, 550-565 (1957)
- " " " Durchblutungsänderungen im großen und kleinen
Kreislauf nach experimentellen Pneumonectomien.
Thoraxchir. 2, 58 (1958)
- Klassen, K.P. Pulmonary decortication for fibrino-fibrothorax
and empyema in children.
Surgery 27, 235 (1950)
- Kölling, H.L. Besonderheiten in der Röntgensymptomatologie
nach Lungenresektionen.
Fortschr.Röntgenstr. 84, 34 (1956)
- Kováts, F.jr., Z.Zsebök
Röntgenanatomische Grundlagen der Lungenunter-
suchung.
Budapest, Verlag d.Ungar.Akademie d.Wissenschaft.
1958
- Kraan, I.K., L.D.Eerland
Indicationen zur Resektion wegen Lungentbk. und
die Resultate dieser Therapie.
Beitr.Klin.Tbk. 119, 499 (1959)
- Kraus, R., H.Kleinfelder
Zur Frage der Perigastritis deformans nach links-
seitiger Pneumonectomie.
Thoraxchir. 4, 168 (1956)
- Kraus, R. Funktionelle Röntgendiagnostik des Mediastinums
am Beispiel des Bronchialcarcinoms demonstriert.
Stuttgart, Georg Thieme-Verlag 1958
- Kümmel, H. Die Entrindung der Lunge zur Heilung starrwan-
diger Empyemhöhlen.
Arch.klin.Chir. 114, 777 (1920)

- Lange-Cordes, E. Über die intramuköse Ausbreitung der Bronchialcarcinome.
Thoraxchir. 4, 327 (1956)
- Langston, H.T., A.M.Pantone, M.Melamed
The postoperative chest.
Springfield III Ch.C.Thomas 1958
- Lehnartz Bericht über die Lungenchirurgie.
Verh.Dtsch.Ges.Chir. 1907, 60
- Linden, K. The fate of the pleural cavity after pneumonectomy.
14. Kongr.Internat.Chir., Brüssel 1057, 1952
- Linder, A. Das Röntgenbild nach Lob- und Pneumonektomie.
Fortschr.Röntgenstr. 74, 648 (1951)
- Lynn, R.B. The bronchus stump.
J.Thorac.Surgery 36, 70 (1958)
- Melik, D.V., R.A.Gutekunst
Spontaneous pneumothorax following pneumonectomy.
Amer.Rev.Tbc. 60, 116 (1950)
- Mitchell, R.S., O.Auerbach
Surgery in pulmonary tuberculosis.
Amer.Rev.Resp.Dis. 80, 207 (1959)
- Monod, O., S.Ghazi
Les résections segmentaires du poumon.
Poumon 7, 457 (1951)
- Monod, O., B.Weyl Über Bronchialfisteln nach Lungenoperationen.
Thoraxchir. 4, 197 (1956)
- Mounier-Kuhn, P., A.Mounier-Kuhn
Les Bronchopathies post-opératoires et leur traitement.
Paris, Masson & Cie. 1955
- Mully, K. Prophylaxe und Therapie der postoperativen Lungenatelektasen.
Schweiz.Med.Wschr. 1950, 883
- Murphy, J.O., M.O.Barney, B.B.Becker, H.V.Swindell
The complications and the results of treatment of bronchopleural fistula following resection for tuberculosis.
J.Thorac.Surg. 24, 578 (1952)
- Naef, A.P. Die Prophylaxe und die Behandlung der postoperativen Bronchusfistel.
Fortschr.Tbc.Forsch. 10, 216 (1960)
- Nissen, R. Extirpation eines ganzen Lungenflügels.
Zbl.Chir. 1931, 3003

- Nissen, R. Fortschritte in der Thoraxchirurgie.
Dtsch.Zschr.Chir. 233, 545 (1931)
- " " " Die Technik der Lungenextirpation.
Chirurg 20, 577 (1949)
- Nehrkorn, O. Mediastinalverziehungen nach rechtsseitiger
Pneumonektomie.
Fortschr.Röntgenstr. 77, 237 (1952)
- Overholt, R.H., L.Langer
Technique of pulmonary resection.
Springfield/I. 11.Charles Thomas 1949
- Paterson, J.F. Unbefriedigende Ergebnisse der Lungenresektion
bei Bronchiektasen.
Canad.Med.Ass.J. 66, 433-434 (1952)
- Pecora, D.V. The surgical treatment of chronic pleural
empyema.
J.Thorac.Surg. 36, 92 (1958)
- Peters, R.M., A.Roos, H.Black, T.H.Burford, G.A.Graham
Respiratory and circulatory studies after pneumo-
nectomy in childhood.
J.Thorac.Surg. 20, 484 (1950)
- Proust, R., A.Maurer, J.Rolland
L'apicolyse dans la traitement de la tuberculeuse
pulmonaire.
J.Chir.(Fr) 39, 173 (1932)
- Ramos, D. Bronchographique observations in collapsed lung.
Dis.Chest. 16, 109 (1949)
- Rauch, W.M. Bronchus- und Lungenfisteln nach 500 Lungenre-
sektionen bei Tuberkulose. Behandlungsmethoden
und -ergebnisse.
Thoraxchir. 7, 59 (1959)
- Rieder, W. Die Behandlung der Bronchusstumpfsuffizienz
nach Pneumonektomie.
Lungenbecks Arch.klin.Chir. 273, 343 (1955)
- Rienhoff, W.F. Pneumonectomy; a preliminary report of the ope-
rative technique in 2 successful cases.
Bull.John Hopkin's Hosp. 53, 390 (1933)
- " " " , F.L.Reichert, G.J.Heuer
Compensatory changes in the remaining lung
following total pneumonectomy.
Bull.John Hopkin's Hosp. 57, 373 (1935)
- Rink, H. Lungenfunktion und Lungenchirurgie.
Zschr.Tbk. 106, 1 (1955)

- Robinson, J., R.F.Corpe
Pneumonectomy in pulmonary tuberculosis.
Amer.Rev.Tbc. 77, 73 (1958)
- Rothstein, E., C.E.Gerson
Pulmonary tuberculosis following resection for
nontuberculous disease.
J.Thorac.Surg, 23, 575 (1952)
- Salzer, J.M., H.N.Harrison
Pulmonary infarction complicating segmentalre-
section.
J.Thorac.surg. 36, 818 (1958)
- Samson, P.C., D.L.Merill, D.J.Dugan, E.J.Shabart, J.Yee,
L.M.Barber
Technical considerations in decortication for
the pleural complications of pulmonary tubercu-
losis.
J.Thorac.surg. 36, 431 (1958)
- Sarot, I.A. Extrapleural pulmonary resection (Pleuropneu-
monectomy).
J.Sinai Hosp. 17, 700 (1951)
- Sauerbruch, F. Über die Ausschaltung der schädlichen Wirkung
des Pneumothorax bei intrathoracalen Operationen.
Zbl. 31, 146 (1904)
- " " " Chirurgie der Brustorgane.
Bd.II, Berlin: Springer 1925
- Scherer, E. Die Verhütung und Behandlung bronchopleuraler
Komplikationen nach Lungenoperationen.
Thoraxchir. 4, 84 (1956/57)
- Schlosser, R.J., F.J.Jarvis
Resection failures in pulmonary tuberculosis.
J.Thorac.surg. 29, 335 (1955)
- Schmidt, P.G. Die Komplikationen der Pneumolyse, die innere
Fistel und die Ergebnisse ihrer Behandlung.
Beitr.klin.Tbk. 107, 281 (1952)
- Schmidt, W. Methoden zur Indikationsstellung der gezielten
Plastik unter besonderer Berücksichtigung der
Körperschichtaufnahmen.
Beitr.klin.Tbk. 88, 340 (1936)
- Schönmakers, J., H.Vieten
Atlas postmortaler Angiogramme.
Fortschr.Röntgenstr. Ergänzungsband 69/1953
- Seifert, E. Grosse Magenkaskade nach Lobektomie der linken
Lunge vor 17 Jahren.
Bruns' Beitr.klin.Chir. 197, 159 (1958)

- Semisch, R. Ein Beitrag zur Frage der Mediastinalhernie nach Pneumonektomie.
Thoraxchir. 3, 43 (1955/56)
- " " " , J.Gessner, H.L.Kölling, H.H.Wittig
Atlas der selektiven Lungenangiographie.
Jena, VEB Fischer 1958
- Short, D.S. The application of arteriography to the pathological study of pulmonary hypertension.
In: Pulmonary Circulation
London - New York, Grune & Stratton 1959, 233
- Spath, F. Rippenfell.
Handbuch der Thoraxchirurgie, Springer 1959
- Stanischeff, A. Umstellungen des Kreislaufs nach ausgedehnten Lungenresektionen.
Langenbeck's Archiv klin.Chir. 266, 673 (1951)
- Stiller, H. Die Bronchographie mit besonderer Berücksichtigung ihrer Anwendung in der Thoraxchirurgie.
Erg.Chir. 37, 93 (1952)
- " " " Angiographische Untersuchungen als diagnostische Maßnahme in der Thoraxchirurgie.
Fortschr.Röntgenstr. 80, 214-228 (1954)
- " " " Pathophysiologische Auswirkungen der Mediastinalverziehung nach Lungenresektionen.
Langenbeck's Arch.klin.Chir. 287, 238-243 (1957)
- " " " Der Pleurahohlraum nach Pneumonektomie insbesondere seine Auswirkung auf das Mediastinum.
Erg.Chir. 42, 124 (1959)
- Stutz, E., H.Vieten
Die Bronchographie.
Stuttgart, Georg Thieme-Verlag 1955
- Tanner, E. Röntgenologische Erscheinungen der Bronchustuberkulose beim Erwachsenen.
Bibl.Tuberc.Separatum 4, 72 (1950)
- Thoraxchirurg. Arbeitstagung Thoraxchir. 4, 179 (1956/57)
Thoraxchir. 4, 179 (1956/57)
- Tuffier, T. Résection du sommet du poumon droit pour tuberculeuse au début. Résultats éloignés.
Bull.Soc.Chir. Paris 1892, 726
- Tuttle, W.M., H.T.Langston, R.T.Crowley
The treatment of organized hemothorax by pulmonary decortication.
J.thorac.Surg. 16, 117 (1947)

- Voßschulte, K., H.Stiller
Über die Bedeutung des Pleurahohlraumes nach
Pneumonektomie (bei Störungen und Komplika-
tionen).
Thoraxchir. 1, 228 (1953)
- Wachsmuth, W. Erkenntnis bei der Resektionsbehandlung des
Carcinoms und ihre Folgeerscheinungen.
Ärztl.Wschr. 1958, 273-277
- Weishaar, J. Nachuntersuchungen nach Pneumonektomien und
Lobektomien unter besonderer Berücksichtigung
extrathoracaler Organe.
Chirurg 28, 494 (1957)
- Wenzl, M. Die Resthöhle nach Pneumonektomien wegen
Bronchuscarcinom.
Krebsarzt 7, 324-328 (1952)
- " " Postoperative Lageänderung der Restlung nach
Lobektomie des Unterlappens.
Chirurg 24, 155 (1953)
- " " , E.Strahberger
Form- und Lageveränderungen intra- und extra-
thorakal gelegener Organe nach Pneumonektomie
und deren klinische Bedeutung.
Langenbeck's Archiv klin.Chir. 278, 248 (1954)
- Zittel, R.X. Klinischer Beitrag zum Reflexgeschehen nach
Pneumonektomien.
Thoraxchir. 3, 165-175 (1955/1956)
- Zuckschwerdt, L., H.Zettel
Das Pleuraempyem und seine Folgezustände, mit
besonderer Berücksichtigung der Dekortikation.
Dtsch.med.Wschr. 1952, 896

L e b e n s l a u f

Am 25. Oktober 1936 wurde ich als Tochter des Pfarrers Friedrich Wilhelm Schlott und seiner Frau Elfriede, geb. Luff, in Neuengronau, Kreis Schlüchtern, geboren. 1937 zogen meine Eltern nach Niederrodenbach im Kreis Hanau um. Nach der Volksschule besuchte ich von hier aus das Realgymnasium für Mädchen in Hanau, die heutige Karl-Rehbein-Schule, an der ich 1956 das Abitur bestand.

Das Medizinstudium begann ich in Marburg und studierte nach dem Physikum weiter in Berlin, Wien, Frankfurt am Main. Dort legte ich im März 1962 das Staatsexamen ab.

Die Pflichtassistentenzeit verbrachte ich bisher am Stadt-krankenhaus in Hanau und zwar 8 Monate auf der Chirurgie unter Herrn Professor Dr. Westermann, 8 Monate auf der Internen Abteilung unter Herrn Professor Dr. Schmidt. Z.Zt. arbeite ich auf der gynäkologischen und geburtshilflichen Abteilung unter der Leitung von Herrn Professor Dr. Nevinny-Stickel. Während der noch verbleibenden Medizinalassistentenzeit möchte ich die Pädiatrie kennen lernen.

November 1963

Emmi Schlott

Ehrenwörtliche Erklärung

Ich erkläre ehrenwörtlich, daß ich die der medizinischen Fakultät Frankfurt/Main zur Promotionsprüfung eingereichte Arbeit mit dem Titel

Komplikationen nach intrathoracalen Eingriffen mit besonderer Berücksichtigung röntgenologischer Probleme.

in der Röntgenabteilung der Chirurgischen Universitätsklinik unter der Leitung von Herrn Professor Dr. med. Strnad mit Unterstützung durch Herrn Priv.doz. Dr. med. Kraus und Herrn Priv.doz. Dr. med. Blaha ohne sonstige Hilfe selbst durchgeführt und bei der Abfassung der Arbeit keine anderen als die in der Dissertation angeführten Hilfsmittel benutzt habe.

Ich habe bisher an keiner in- und ausländischen Medizinischen Fakultät ein Gesuch um Zulassung zur Promotion eingereicht noch die vorliegende Arbeit als Dissertation vorgelegt.

Niederrodenbach, den 7.11.1963

Emmi Schlott

Verzeichnis meiner akademischen Lehrer

Während des Studiums in Marburg:

Prof. Dr. Pirson
Prof. Dr. Niessing
Prof. Dr. Petry
Prof. Dr. Rollhäuser
Prof. Dr. Hensel
Prof. Dr. Bücher
Prof. Dr. Schulze
Dozent Dr. Schmitz
Prof. Dr. Seidel
Prof. Dr. Dimroth
Prof. Dr. Walcher
Dozent Dr. Wendt
Prof. Dr. Grabowsky
Prof. Dr. Hamann
Prof. Dr. Ebbinghaus

Während des Studiums in Berlin:

Prof. Dr. Altmann
Prof. Dr. Bartelheimer
Dozent Dr. Gansau
Prof. Dr. Höring
Prof. Dr. Linder
Prof. Dr. Löschke
Prof. Dr. Maatz
Prof. Dr. Oeser
Prof. Dr. Schmidt
Prof. Dr. Schütz
Prof. Dr. Teller

Während des Studiums in Wien:

Prof. Dr. Schönbauer
Prof. Dr. Antoine
Prof. Dr. Fellinger
Prof. Dr. Brücke
Prof. Dr. Hoff

Während des Studiums in Frankfurt:

Prof. Dr. Altmann
Prof. Dr. Artelt
Prof. Dr. Amelung
Prof. Dr. Betke
Priv.dozent Dr. Boenninghaus
Prof. Dr. Christ
Prof. Dr. de Rudder
Priv.dozent Dr. Degkwitz
Prof. Dr. Frowein
Prof. Dr. Geißendörfer
Prof. Dr. Güntz
Prof. Dr. Heintz
Prof. Dr. Herzberg
Prof. Dr. Hoff
Prof. Dr. Holtz
Prof. Dr. Kahlau
Priv.dozent Dr. Landes
Priv.dozent Dr. Lieb
Prof. Dr. Martin
Prof. Dr. Mittermaier
Prof. Dr. Ortmann
Prof. Dr. Pfeiffer
Prof. Dr. Radenbach
Prof. Dr. von Reckow
Prof. Dr. Rotter
Prof. Dr. Sandritter

Priv.dozent Dr. Schmith

Prof. Dr. Schümann

Prof. Dr. Schwenzer

Prof. Dr. Strnad

Prof. Dr. Starck

Prof. Dr. Thiel

Prof. Dr. Ungeheuer

Prof. Dr. Weiße

Prof. Dr. Wiethold

Priv.dozent Dr. Wilhelm

Prof. Dr. Zutt

